Lane Medical Library

Ueber

das Vorkommen von Coccobacteria septica (Billroth) im menschlichen Körper,

mit besonderer Berücksichtigung der Fälle, in welchen eine Präexistenz der Keime angenommen werden muss.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 15. November 1879

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Johannes Franke

aus Berlin.

OPPONENTEN:

Fr. Schlüter, Dd. med.
J. Sachs, Cand. med.
O. Hell, Cand. med.

BERLIN.
Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).
Linienstr. 158.

Seinem Vater

widmet diese Arbeit in herzlicher Dankbarkeit

der Verfasser.

Die einschlägige Literatur ist unendlich mannigfaltig, ja im Lauf der letzten zehn Jahre zu einer Ausdehnung angewachsen, dass es fast unmöglich ist, sie völlig zu beherrschen, ohne die ausschliessliche ernste Hingabe an dieses ebenso schwierige und dunkle, als für die gesammte Heilkunde bedeutungsreiche Feld wissenschaftlicher Forschung. Es kann daher nicht im Plan dieser Arbeit liegen, nach irgend einer Seite hin Erschöpfendes zu geben, ebensowenig als sie ungeahnte Fernsichten dem specialistischen Forscher zu eröffnen bestimmt ist. Sie wird vielmehr ihren Zweck erreicht haben, wenn es ihr glücken sollte, an der Hand der anerkanntesten Literatur zunächst im gedrängten Abriss die morphologischen und biologischen Eigenschaften dieser niedersten Organismen, sowie deren Vorkommen im gesunden und kranken Menschenleib zu kennzeichnen, dann eine Darstellung derjenigen lehrreichen Fälle zu geben, in welchen wegen nicht nachweislichen Eindringens von aussen eine Präexistenz der Keime im Organismus angenommen werden muss, und zum Schluss allen denjenigen, welchen ein tieferes Eindringen in das überaus zerstreut liegende Material wegen anderweit wissenschaftlicher Strebungen versagt, ein nach Kräften getreues Bild des gegenwärtigen Standes der Bacterienfrage auf Grund der wissenschaftlichen Forschung vor Augen zu führen.

Für ihre freundlichen Bemühungen im Interesse dieses Unternehmens spreche ich meinem verehrten Lehrer Herrn

Geh. Rath Professor Dr. Bardeleben und Herrn Stabsarzt Dr. Köhler, Assistenten der chirurgischen Klinik des Charité-Krankenhauses, hiermit aufrichtig meinen Dank aus.

Untersucht man unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung einen Tropfen einer beliebigen Faulflüssigkeit, so bemerkt man alsbald eine dichte Schaar sich lebhaft bewegender, runder oder länglicher Elemente, die zu den mannigfaltigsten Formen combinirt erscheinen. Bei wiederholter Untersuchung sieht man indess diese zwei Grundtypen sich beständig wiederholen: das Kügelchen, Coccos (von ὁ κόκκος, Kern) und das Stäbchen, Bacteria (von τὸ βακτήριον). Ersteres ist entweder ein minimaler Punkt oder ein kugelförmiger, selten ovaler Körper von 0,001 mm. und mehr im Durchmesser, das Stäbchen ein äusserst zartes kurzcylindrisches oder strichförmiges Gebilde von etwa 0,001 mm. Querdurchmesser und 2—3—5 Micro-mm. und darüber Länge. Diese Körper sind aus einer hellen, homogenen, schwach lichtbrechenden Substanz zusammengesetzt, welche die optischen Eigenschaften des thierischen oder pflanzlichen Protoplasma besitzt und jede Spur irgend einer inneren Organisation, namentlich jede Andeutung einer zelligen Structur vermissen lässt (Hiller).

Früher wurden diese Gebilde für thierische gehalten, gegenwärtig sind sie allgemein als pflanzliche anerkannt, und werden von einigen Forschern weder zu den Algen, noch zu den Pilzen gerechnet, von denen Beiden sie Unterschiede zeigen, sondern als eine besondere Gruppe unter dem Namen der Schizomyceten (von σχίζω, spalten und μύκης, Pilz) — Spaltpilze, Nägeli — jenen niedersten pflanzlichen Organismen coordinirt. Klebs[1]) unter-

[1]) Archiv für experiment. Pathologie und Pharmakol. Bd. IV. p. 211.

scheidet diese noch weiter in Monadinen und Microsporinen, denen er wichtige biologische Unterschiede beilegt, Billroth[1]) dagegen, der alle pflanzlichen Lebensformen in faulenden Säften und Geweben des Thierleibes als nur verschiedene Vegetationsformen einer und derselben Pflanzengattung auffasst, bezeichnet diese mit dem Namen „Coccobacteria septica", dessen auch wir uns im Lauf dieser Arbeit gewöhnlich bedienen werden, und stellt sie in die Gruppe der Oscillarien, Familie der Algen.

Ebenso schwankend und unvereinbart wie die generelle Bezeichnung ist die Nomenclatur der einzelnen Formen. Monococcos (Billroth) ist identisch mit Monas crepusculum (Ehrenberg), Microsporon septicum (Klebs), Kugelbacterie oder Sphaerobacterie (Cohn), Micrococcos im engeren Sinne (Hallier), — Diplococcos mit Dumb-bell (Sanderson), Bimonas (Klebs) u. s. f. — Wir werden der gangbarsten Namengebung Billroth's treu bleiben, sowie auch im Folgenden bei der Darstellung der morphologischen Verhältnisse vielfach seinen lichtvollen Ausführungen uns anzuschliessen haben.

Vegetationsformen.

a) Coccos.

Man begegnet sowohl isolirten Kügelchen (Monococcos), als Doppelkügelchen (Diplococcos), Kügelchenketten (Streptococcos) und Kügelchencolonien (Gliacoccos), welche Anordnungen für die Diagnose auf Coccos von Wichtigkeit sind. — Die Durchmesser der einzelnen Elemente sind verschieden, im Allgemeinen findet man drei

[1]) Untersuchungen über die Vegetationsformen von Coccobacteria septica etc. Berlin 1874.

Grössen: Micrococcos, Mesococcos und Megacoccos, mit mannigfachen Uebergängen zwischen den einzelnen Grössenklassen, selten alle drei Grösseformen in ein und derselben Faulflüssigkeit, da meist eine derselben mit Entschiedenheit überwiegt. Micrococcos und Mesococcos hat einen ruhenden und beweglichen Zustand, Megacoccos kennt B. nur ruhend. Die grösseren Bildungen gehen in die kleineren, nie aber die kleineren in die grösseren über.

b) Gliacoccos oder Coccoglia. (Zoogloea, Cohn.)

Unter dem Contact der Luft bilden sich um die an der Oberfläche einer faulenden Flüssigkeit befindlichen Coccoskügelchen schleimige Hüllen, welche, mit einander verschmelzend, schleimige, die einzelnen Elemente einschliessende Platten darstellen, Petalococcos, (von *πέταλον*, Platte). Erreichen diese Platten eine gewisse, in die Tiefe dringende Mächtigkeit, so entstehen zusammenhängende unregelmässige Klumpen und Ballen durch glasigen Schleim verbundener Coccoscolonien, Gliacoccos oder Coccoglia, (von *κόκκος* und *γλία* oder *γλοία*, Leim).

c) Streptococcos (Leptothrix, Hallier, — Torula urinae, ält. Autoren).

Eine Art der Vermehrung des Coccos erfolgt durch Querfurchung des sich verlängernden Coccos. Bleiben die einzelnen Glieder desselben bei fortdauernder Theilung in einer Richtung im Zusammenhang mit einander, so ergeben sich Coccosketten: Streptococcos (von *στρεπτός*, Kette), die sowohl an der Oberfläche von Flüssigkeiten, als in der Tiefe, meist jedoch nur an der Oberfläche und

bei Gegenwart von viel fester Glia in langen Schnüren auftreten.

d) Ascococcos.

Man studirt diese Vegetationsform des Coccos am besten, indem man sie auf Fleischwasser oder Hydrocelenflüssigkeit in einem Uhrglas entstehen lässt und nach 1—3 Tagen, je nach der Temperatur, dasselbe bei schwacher Vergrösserung unters Microskop nimmt. Es zeigen sich dann graue und grau-grünliche, scharfbegrenzte, rundcontourirte, zusammenhängende, kolbige und cylindrische Figuren, die wegen ihrer Dicke undurchsichtiger sind, als die dünne Gliacoccosdecke, in welcher sie liegen. Diese Figuren stellen eine, in einem Schlauch (ἀσκός) steckende Form des Coccos dar, welche auf einem gewissen Punkt der Reife ihre Elemente auswirft, die nun in die Flüssigkeit mit Hinterlassung der leeren, gefalteten Hülsen hineinschwimmen.

e) Bacteria. Glia- und Petalobacteria. Streptobacteria. (Vibrio lineola. Bacillus. Leptothrix. [*von* λεπτός, *dünn, und* θρίξ, *Haar*]).

Analog den Coccosformationen unterscheidet man Microbacterien, Mesobacterien und Megabacterien, mit ähnlich mannigfachen Uebergängen zwischen den einzelnen Grösseformen, sowie Schleim-, Platten- und Kettenbacterien. Bei den kleinsten Formen kann die Unterscheidung eines von zarter Hülle umgebenen Diplococcos von Monobacteria, Diplobacteria oder den kommaähnlichen Bacterien (vulgär Vibrionen) unmöglich werden. Meso- und Megabacteria kommen in doppelten und einfachen Formen vor. Auch Glia bildet sich unter analogen Verhältnissen wie bei Coccos und hält die Bacterien an der Flüssigkeitsoberfläche bei einander. (Petalobacteria.) Doch bilden sich nicht leicht kuglige Klumpen, namentlich nie

bei den grösseren Bacterien. — Streptobacteria entsteht analog dem Streptococcos.

Locomotionserscheinungen.

Man nimmt nach Hiller[1]) gewöhnlich im Stadium der Vermehrung an den Coccen am häufigsten „brummkreiselartige, aber immer mit Ortsveränderung verbundene, zuweilen auch raketenförmig aufschiessende Bewegungen wahr. Oder diese sind nur einfach zitternd, pendelartig; aber immer mit einer Vorwärtsbewegung verbunden. An den Bacterien sieht man viel mannigfaltigere Bewegungserscheinungen. Bald ist dieselbe einfach schaukelnd oder balancirend, bald mehr zitternd und dabei lebhaft vorwärts schnellend; manchmal wälzt sich der Körper derselben mit seiner ganzen Länge um das eine Ende, wie der Zeiger einer Uhr, oder beschreibt mit einer eigenthümlich monopolaren, bohrenden Rotation den Mantel eines Kegels. — Ein und dasselbe Geschöpf kann in den verschiedenen Stadien der Entwicklung ganz verschiedenartige Bewegungen annehmen."

Chemische Constitution und Stoffwechsel.

Das Wenige, was über die chemische Natur dieses kleinsten Pflanzenleibes bekannt, ist die aus Reactionen geschöpfte Erfahrung, dass sein Protoplasma nicht der Cellulose der Pflanzenzellen, sondern den thierischen Proteinsubstanzen, namentlich den elastischen Geweben, nahezustehen scheint. — Ueber die Ernährungsbedingungen und gewisse Stoffwechselproducte haben die Versuche mit sogenannten Nährflüssigkeiten in neuester Zeit einiges Licht verbreitet. (Pasteur, Cohn, Buchholtz). Danach sind nicht Albuminate und andere Proteinsubstanzen, sondern

---

[1]) Die Lehre von der Fäulniss. Berlin 1879 p. 296.

relativ einfache chemische Verbindungen (Ammoniak, Zucker, Weinsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure) das geeignetste Material für den Aufbau ihres Plasma.

Es ergaben sich bei diesen und ähnlichen Versuchen als durch den Stoffwechsel der Bacterien erzeugte Verbindungen constant: Bernsteinsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und Wasserstoff, in geringer Menge auch Glycerin und Kohlensäure.

Auch sei der Schizomyceten Erwähnung gethan, welche durch ihren Stoffwechsel Farbstoff erzeugen. (Pigmentbacterien.) In der Milch z. B. fand man gelbe und blaue, im Eiter blaue und grüne, auf Kartoffeln, Fleisch und Brot purpurrothe Micrococcen u. s. w. (Cohn, Schröter, Lücke u. A.).

Entstehung und Vermehrung.

Die Annahme einer generatio aequivoca ist nach den Untersuchungen von Schwann, Helmholz, Pasteur, Hoffmann, Cohn u. A. von den meisten Forschern gegenwärtig als unstatthaft erkannt. Die Vermehrung erfolgt auf doppelte Weise 1. durch Dauersporen 2. durch Querfurchung.

Die Dauersporen sind unstreitig die wichtigsten Fortpflanzungsorgane dieser Organismen. Ihnen wohnt die Eigenschaft inne, sehr hohe Hitze- und Kältegrade (vom Siede- bis zum Gefrierpunkt des Wassers) unbeschadet ihrer Keimfähigkeit zu ertragen. Sie stellen hellglänzende, stark lichtbrechende Kügelchen dar, quellen in wasserreichen Substanzen etwas auf, und treiben eine Menge sehr feiner, blasser Sporen aus (Microsporen, Micrococcos) welche meist sofort von einer blassen Glia eingehüllt sind; eine solche Sporengruppe (Coccoglia) bleibt längere Zeit in Zusammenhang und ruhend. — Es kann nun dieser

Coccogliahaufen als solcher fortbestehen oder es bilden sich aus ihm Coccosketten (Streptococcos), oder die Gliabildung hört auf und die weitere Vermehrung erfolgt in Form isolirter Micrococcos, oder — der häufigste Fall — die aus den Dauersporen ausgetretenen blassen Kügelchen strecken sich bald in die Länge und entwickeln sich zu stabförmigen Körpern (Bacterien) weiter. Aus dem Plasma derselben können wiederum durch Zusammenziehung desselben zu einem oder mehreren dunkelcontourirten, fettglänzenden Kügelchen Dauersporen hervorgehen. Der Cirkel dieser Entwicklung also lautet: Dauerspore — Microsporen, Micrococcos — Bacteria — Dauerspore. (Billroth). —

Die Vermehrung durch Wachsthum in die Länge und continuirliche Zweitheilung, wobei die neugebildeten Elemente mit den mütterlichen Wesen verbunden bleiben oder von ihnen getrennt werden, erfolgt unter günstigen Bedingungen mit ausserordentlicher Schnelligkeit. Cohn[1]) giebt an, dass sich ein Coccos innerhalb einer Stunde in 2, dieser wieder nach 1 Stunde in 4, nach 3 Stunden in 8 theilen kann u. s. f. Nach 24 Stunden beträgt die Zahl der aus einem einzigen Coccos hervorgegangenen Organismen bereits über $16^1/_2$ Millionen (16,777,220), nach 2 Tagen würde sie zu der ungeheuren Zahl von $281^1/_2$ Billionen, nach 3 Tagen zu 47 Trillionen anwachsen. — Es erreicht jedoch, wie die Culturen in Nährflüssigkeiten zeigen, in Wirklichkeit die Vermehrung der Bacterien jene Ausdehnung bei Weitem nicht. (Hiller).

An dieser Stelle seien auch die sogen. Schraubenbacterien (Spirobacteria, Cohn) erwähnt, welche die meisten neueren Forscher als eine besondere Unterabtheilung

---

[1]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Breslau 1872 p. 127 bis 221. — Derselbe: Ueber Bacterien, Sammlung gemeinvstdl. Vorträge von Virchow und Holtzendorf, 1872 Heft 165.

den pflanzlichen Schistomyceten zurechnen, und die der Streptobacteriaform am nächsten zu stehen scheinen. Sie zeichnen sich aus durch eine fadenartige Gestalt, wellig oder spiralig gebogene Form und diesen Biegungen entsprechende Bewegungserscheinungen, sind viel seltner in Faulflüssigkeiten als die obigen Formen, und häufiger in vegetabilischen als thierischen. (Hiller). Man unterscheidet gewöhnlich 4 Arten: 1. Spirochaete plicatilis, die eigentliche Recurrens-Spirille; 2. Spirillum tenue; 3. Spirillum undula; 4. Spirillum volutans. — Ihre Vermehrung gleicht der der übrigen Schizomyceten. —

Ubiquität der Coccobacterien in der Natur.

Im Wasser, in der Luft, an der Oberfläche fester Körper, im Staube der Strassen und Landstrassen, in faulenden Substanzen jedweder Art, im lebenden und todten, im kranken und gesunden Thierkörper ist Coccobacteria thatsächlich nachgewiesen. Man darf also mit Recht von einer Ubiquität dieser einfachsten Organismen in der Natur sprechen. Ihre räumliche Vertheilung dagegen ist keine gleichmässige. Ueberaus häufig erscheinen sie im Wasser, nicht bloss im atmosphärischen und terrestrischen, selbst im nicht mehr ganz frischen destillirten. In reinen Gefässen aufgestelltes Wasser zeigt im Sommer nach einigen Tagen bereits lebhafteste Entwicklung von Micrococcen und Bacterien, ebenso frisch bereitete und vorher nicht gekochte Nährsalzlösungen, wenn sie mit gewöhnlichem destillirten Wasser, Regen- oder Brunnenwasser bereitet wurden, während gekochte Nährflüssigkeiten, selbst offen der Luft ausgesetzt, Wochen lang klar bleiben. — Auch die Versuche Billroth's lehren uns, dass die Vegetationsformen von Coccobacteria sich fast in jeder Flüssigkeit entwickeln, in der Leben überhaupt möglich ist, allerdings mit der Einschränkung,

dass sie bei allen Transplantationen aus einer Flüssigkeit in die andere äusserst leicht zu Grunde gehen.

Experimentell suchte man nun den Nachweis der Pilzkeime in der Luft dadurch zu führen, dass man entweder diese hermetisch abschloss von den fäulnissfähigen, vorher gekochten Flüssigkeiten, oder die Keime in ihr auf irgend eine Weise unschädlich machte, z. B. durch Glühen der Luft. Nach dieser Richtung stellten bereits Franz Schulze[1]) 1836 und Schwann[2]) 1837 Versuche an, die vollkommen gelangen. Weiterhin Schröder und von Dusch (1853)[3]), indem sie die Luft durch Baumwolle filtrirten, Hoffmann[4]) (1860) und Pasteur[5]) (1862), welche dem lang ausgezognen Hals des die Flüssigkeit bergenden Kolbens durch Umbiegen eine zweckmässige, dem Lufteintritt hinderliche Richtung gaben, — sämmtliche Forscher mit dem gleichen Resultat, dass die Flüssigkeiten vor Fäulniss geschützt blieben.

Der directe mikroskopische Nachweis der Schizomyceten in der Luft gelang zuerst Ehrenberg[6]) durch Untersuchung des an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelten atmosphärischen Staubes. Neben Schimmelsporen, Hefezellen und den verschiedenartigsten Infusorien wurden immer am häufigsten und reichlichsten Schizomyceten angetroffen. Nach Ansicht dieses ausgezeichneten Forschers sind diese kleinsten Organismen so ungemein verbreitet in der Natur, dass selbst der Weltenraum erfüllt von ihnen ist, und sie gelegentlich auf die Erde oder andere Gestirne dorther gelangen können.

---

[1]) Gilberts Annalen der Physik u. Chemie 1836 Bd. 39 p. 487 (cit. Hiller).

[2]) Ebenda 1837 Bd. 41 p. 184 (cit. Hiller).

[3]) Annalen der Chemie und Pharmacie 1854 Bd. 89 p. 232—243.

[4]) Botanische Zeitung 1860 5 u. 6. — Annalen der Chemie u. Pharmacie Bd. 115 p. 228.

[5]) Annales de Chimie et de Physique 1862 Bd. 64 p. 1—110.

[6]) Die Arbeiten Ehrenbergs über diesen Gegenstand sind a) die

Dass nun ferner auch allerhand feste Körper, welche mit bacterienhaltiger Luft oder Wasser dauernd oder vorübergehend in Berührung kommen, Niederschläge von Pilzkeimen empfangen können, begreift sich unschwer. — So fand Nepveu[1]) auf den Wänden eines Krankensaals, die seit 2 Jahren nicht gereinigt worden, zahlreiche Micrococcen und Microbacterien, sowie eine Anzahl von Streptobacterien.

Coccobacteria septica im menschlichen Körper.

Wenn also den Keimen von Coccobacteria eine so ausserordentliche Verbreitung in der Natur eigenthümlich ist, namentlich im Wasser und der atmosphärischen Luft, darf es uns Wunder nehmen, dass der menschliche Körper, der beständig mit diesen Medien in Berührung sich befindet, mit jedem Athemzuge, mit jedem Bissen und Trunk vielleicht Microorganismen in sich aufnimmt? Nachweislich sind es daher die Athmungs- und Verdauungsorgane und die dem Digestionstractus benachbarten Drüsen, in welchen die Pilzelemente vorzugsweise ihr Wesen treiben.

Rindfleisch[2]) weist in dieser Beziehung auf das bekannte Phänomen hin, dass die Fäulniss einer Leiche in so drastischer Weise grade vom Darmkanal ausgeht, während Paschutin[3]) fand, dass von allen Organen des

---

Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin. I., II., III. Jahrg. 1830, 1832 und 1834—1835. b) Uebersicht der seit 1847 fortgesetzten Untersuchungen über das von der Atmosphäre unsichtbar getragene reiche organ. Leben. Aus den Abhandl. der Akad. der Wissensch. Berlin 1871, C. Vogt. c) Nachtrag zur Uebersicht der organischen Atmosphärilien. Berlin 1871 (cit. Hiller).

[1]) De l'existence des micrococcos etc. Gazette méd. 1874, 26 p. 333.

[2]) Virchow's Archiv Bd. 54 p. 406.

[3]) Ebenda Bd. 59 Heft 3 u. 4.

Frosches diejenigen am schnellsten in Fäulniss übergehen, welche intra vitam am meisten mit der Aussenwelt im Verkehr gestanden.

Aber nicht bloss in die direct mit äusseren Medien correspondirenden Körperhöhlen und deren angrenzende Organe, sondern selbst in entfernte Regionen, wie Muskeln, subcutane Abcesse u. s. w. werden mit dem Blut- und Lymphstrom zugleich diese kleinsten Wesen hineingeschwemmt und dort abgelagert, wie die Beobachtungen von Tiegel[1]), Paschutin[2]), Cunningham-Lewis[3]), Billroth[4]) und Klebs[5]) dargethan, so dass also von innen und von aussen, von den Schleimhäuten des Athmungs-, Verdauungs- und Urogenitalapparates nicht minder, als von der versehrten Körperoberfläche her der menschliche Leib von diesen allgegenwärtigen Geschöpfen bestürmt erscheint. Billroth[6]) gelangt nach den mannigfachsten Untersuchungen lebender und todter, gesunder und kranker Körper zu dem Schluss, „dass sich in den meisten Geweben des Körpers, vorwiegend wohl im Blut, entwickelungsfähige Bacterienkeime befinden.“ Ebenso Klebs[7]), „dass Schistomyceten nahezu in jedem sozusagen normalen Individuum sich vorfinden.“ Er betont dabei die fast constante Anwesenheit im Darminhalt.

Weiterhin hatte dieser Forscher Gelegenheit[8]), in den Kriegslazarethen im Jahre 1870 und 71 eine grössere Reihe von Leichen an „Septicämie und Pyämie Ge-

[1]) Ebenda Bd. 60 p. 459.
[2]) l. c.
[3]) Untersuchungen über die Cholera. Calcutta 1870, 1871, 1872 u. 1873 (cit. Centralbl. für die med. Wissensch. 1873 p. 156 u. 329; 1875 p. 554.
[4]) Coccobacteria s. p. 72.
[5]) Archiv für experim. Path. u. Ph. Bd. I.
[6]) l. c. p. 57.
[7]) Archiv für experim. Pathologie u. Pharmakol. Bd. III p. 314.
[8]) Beiträge zur pathol. Anatomie der Schusswunden etc. Leipzig 1872.

storbener einem gründlichen anatomischen Studium zu unterwerfen. Er will gefunden haben, dass nicht allein Knorpel- und Granulationsgewebe von der Oberfläche aus durch Pilzwucherungen arrodirt werden können, so dass Substanzdefecte entstehen, sondern auch das Eindringen der Sporen in die Safträume des lockeren Bindegewebes, die primären und secundären Bindegewebsscheiden der Muskeln, das Hineingelangen der Sporen in den Kreislauf durch Lymphbahnen und contractile Wanderzellen, sowie besonders die Arrosion der Blutgefässe durch Pilzelemente. — Dem stehen jedoch gewichtige Bedenken gegenüber in dem, was wir später über die Unfähigkeit der Bacterien zur Assimilation der proteinhaltigen Körpersubstanzen aus anderweiten Forschungen erfahren werden.

Die in die arrodirten Gefässe eingedrungenen Sporenhaufen werden nach Klebs weiter in die Capillarnetze der Lunge und Leber hineingetrieben, und hier die bekannten miliaren Abscesse verursacht. Sowohl in diesen wie in anderen localen Erkrankungsherden wies Klebs thatsächlich Pilzablagerungen in reichlichen Mengen nach. —

Diese Beobachtungen an septisch zu Grunde Gegangenen wurden seitdem durch eine täglich steigende Anzahl von Forschern weiter verfolgt. Hier seien nur erwähnt Recklinghausen[1]) und Waldeyer[2]), die in multiplen miliaren Eiterherden der Lunge, der Nieren, Milz, Leber, im Herzfleisch, Gehirn und Auge, nicht bloss bei Pyämie sondern auch bei Typhus und Phthisis florida, ferner Hüter und Tomasi[3]), die bei Diphthe-

---

[1]) Ueber die Entstehung miliarer Herde durch Pilze. Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg v. 10. Juni 1871.

[2]) Sitzung der Schlesisch. Gesellschaft für vaterländ. Cultur vom 4. August 1871.

[3]) Centralbl. für die medic. Wissenschaften 1868, 12, 25, 34.

ritis, Orth[1]), H. Heiberg[2]), Birch-Hirschfeld[3]), Vogt[4]), Martini[5]), Ehrlich[6]), Litten und Salomon[7]), die bei Pyämie, Septicämie, Puerperalfieber und Diphtherie Micrococcen-Herde in den verschiedensten inneren Organen nachzuweisen vermochten. Endlich hatte Verfasser selbst Gelegenheit, während des verflossenen Semesters in der Frerichsschen Klinik bei einer an Puerperalfieber Erkrankten zahlreiche Micrococcen in multiplen Abscessen des Unterhautzellgewebes zu beobachten. —

Hiermit ist aber die lange Reihe der Krankheiten, in welchen das Vorkommen von Coccobacterien sowohl intra vitam als post mortem sicher nachgewiesen werden konnte, keinesweges erschöpft. Es würde die Grenzen dieser Arbeit überschreiten, sie alle namhaft zu machen. Hier einige der wichtigeren:

Ulcus ventriculi (Wahl, Recklinghausen). — Furunculöse Enteritis (Buhl, Waldeyer). — Acuter Magencatarrh (Klebs). — Blasencatarrh (Traube, Klebs). — Diphtheritis vesicae urin. (Ehrlich). — Pyelonephritis, Nephritis interstit. (Klebs). — Gonorrhoea, Urethritis femin. (Neisser, Centralbl. f. d. med. Wissenschaften 1879, 28). — Acute Leberatrophie (Waldeyer, Klebs). — Carcinoma vesicae fell. (Klebs). — Leukämie, Hämophilia neonat. acquisit. (Klebs). — Anthrax (Siedamgrotzky, Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin u. vergl. Pathol. 1875, I., Heft 4. — Pasteur und Toussaint, Gazette méd. 1879, 10). — Primäre infectiöse Osteomyelitis und Periostitis (Klebs, Köhler, Lücke,

---

[1]) Virchow's Archiv Bd. 58 p. 437—460.
[2]) Die puerperalen und pyämischen Processe. Leipzig 1873.
[3]) Archiv der Heilkunde Bd. 14. 1872.
[4]) Centralbl. für die medic. Wissensch. 1872, 44.
[5]) Archiv für klin. Chirurgie Bd. 16, 1874 Heft 1.
[6]) Archiv für klin. Chirurgie Bd. 20, 1876 Heft 2.
[7]) Charité-Annalen III. Jahrg. Berlin 1878.

Eberth). — Malleus (Klebs). — Erysipel (Billroth, Ehrlich, Klebs). — Carcinoma (Klebs). — Variola (Weigert, über pockenähnl. Gebilde in parenchymat. Organen etc. 1875 Breslau). — Morbillen (Klebs). — Scarlatina, Meningitis cerebro-spinalis, Encephalitis neonatorum, Cholera nostras, Choryza, Pneumonie, Pleuritis, Bronchopneumonie, Tuberculose (Klebs). — Blennorrhoea neonat., Bl. gonorrh. adult. (Neisser l. c.). — Vitium cordis (Klebs). — Abscessus dent. (Haussmann, Berl. Klin. Wochenschrift 1878, 14). — Caries dent. (Leber und Rottenstein, Untersuchungen über die Caries der Zähne, Berl. 1867).

Wir sehen aus diesen Beispielen zur Genüge, das Vorkommen von Coccobacteria septica im kranken Menschenleibe ist ein überaus häufiges und betrifft nicht etwa ihrem Wesen nach übereinstimmende Krankheitsgruppen, sondern die differentesten pathologischen Processe. Die Frage drängt sich nun auf, stehen die Bacterien in irgend einem ätiologischen Zusammenhange mit all diesen Erkrankungen, oder sind sie zufällige, irrelevante Begleiter derselben? Ein näheres Eingehen auf diesen Punkt uns vorbehaltend, wenden wir uns inzwischen zu denjenigen Fällen, in welchen bei unversehrten Hautdecken und anscheinend unverletzten Schleimhäuten, sowohl im gesunden als kranken Organismus, die Keime von Coccobacteria nachgewiesen werden konnten, mithin eine

Präexistenz der Keime im Körper

angenommen werden muss. — Was nun die Schizomyceten-Keime im gesunden Körper anlangt, so haben wir die Versuche von Tiegel[1]), der luftdicht in heisses Paraffin

[1]) Virchow's Archiv Bd. 60 p. 453.

eingeschmolzene Organe von frisch getödteten Thieren nach 4—12 Tagen (Temperatur 20—30° C.) von reichlichen, entwicklungsfähigen Organismen erfüllt fand, sowie die analogen von Paschutin[1]), der in Muskelstücken, Hiller[2]), der in Schenkeln gesunder Kaninchen, Servel[3]), der in den grossen Drüsen der Leibeshöhle lebender Thiere, von Eberth[4]), welcher Pilzsporen im Schweiss, Kolaczek[5]), der sie im menschlichen Blute und Harne (ohne dass Katheter angewendet worden!) nachwies. — Diese Versuche, meinen wir, haben zur Genüge dargethan, dass der menschliche und thierische Körper bereits im Leben die Keime niederster pflanzlicher Organismen enthält, und die in den Kreislauf aufgenommenen durch die Nieren wieder ausscheidet, — dass diese Keime jedoch, so lange Leben und Gesundheit besteht, sich nicht weiter zu entwickeln vermögen, sondern erst unter krankhaften Verhältnissen, die aus irgend welchen chemischen oder mechanischen Störungen hervorgegangen, noch während des Lebens des Organismus zur weiteren Entwicklung gelangen. — Nothwendig für den Erweis, dass eben diese präexistirenden Keime es sind, welche unter günstigen Umständen Vegetationen eingehen, ist natürlich die Bedingung, dass im gegebenen Fall ein Hinzutritt anderweiter Keime von aussen bestimmt ausgeschlossen werden kann.

Man liess nun wieder das Experiment sprechen, um diese Frage zu lösen, indem man durch Injectionen entschieden antibacterischer Substanzen, wie Alcohol, (Billroth,[6]) concentrirte Carbolsäure (Steiner und Neu-

[1]) l. c.
[2]) Lehre von der Fäulniss p. 146.
[3]) Sur la naissance des bactéries etc. Comptes rendus T. 79 p. 1270—72.
[4]) Virchow's Archiv Bd. 62 p. 464.
[5]) Centralbl. für Chirurgie 1875, 13.
[6]) Coccobacteria s. p. 87.

mann)[1]), Lig. ammon. caust. (Cunningham und Lewis)[2]), schwefelsaures Sepsin (Semmer)[3]) und Schwefelammoniumlösung (1 : 10. — Ravitsch)[4]) künstlich Entzündungen und Jauchungen bei Thieren erzeugte. Es fanden sich in allen Fällen überaus zahlreiche Organismen, sowohl der Coccos- als der Bacterienform.

Aber nicht bloss bei bestehender Hautverletzung, wie in diesen Beobachtungen, auch ohne dieselbe in vollkommen subcutanen Flüssigkeitsansammlungen wurden Microorganismen zweifellos nachgewiesen. So fand sie M. Wolff[5]) im serösen Inhalt einer Hautblase, welche einige Tage zuvor nach Quetschung entstanden war, Hiller[6]) in einer Reihe von Hautblasen aus den verschiedensten Ursachen, z. B. nach Stiefeldruck, oberflächlicher Quetschung, Anwendung von Cantharidenpflaster. Es zeigten sich „nahezu constant in derartigen Blasen niedere Organismen (Mono-, Diplo- und Streptococcos, seltener Bacteria).“ Billroth[7]) fand sie in den Blasen von Erysipelas bullosum, Eberth[8]) im Inhalt kleiner Miliariabläschen, die sich bei einem hartnäckigen Erythem der Gesichtshaut gebildet. In gleicher Weise constatirte Nepveu[9]) das Vorkommen von Microorganismen bei Hämatocele cystica mit sarcomatöser Entartung der Wandung, — und bei einem ½ Jahr bestehenden Aneu-

---

[1]) Ueber die Wirkung der Carbolsäure auf d. thier. Org. Wien 1870.

[2]) Centralbl. für die med. Wissensch. 1875 p. 555.

[3]) Virchow's Archiv Bd. 50 p. 158.

[4]) Zur Lehre von der putriden Infection. Berlin 1872 p. 106 und 115 (cit. Hiller).

[5]) Verhandlungen der deutsch. Gesellsch. für Chirurgie Bd. IV. Berlin 1876 (cit. Hiller).

[6]) l. c. p. 149.

[7]) Coccobact. s. p. 89.

[8]) Zur Kenntniss der bacterit. Mykosen. Leipzig 1872.

[9]) Présence de bactéries dans les collections souscoutanées. Gazette méd. 1875, 11.

rysma der Arteria poplitea. Hier fanden sich sowohl im Gesammtblut, als im Inhalt des Aneurysma Micrococcen.

An letzteren Fall schliessen sich als ein weiterer Beleg, dass auch im stagnirenden Blut, nicht bloss im extravasirten und transsudirten, die im Körper vorhandenen Schistomyceten während des Lebens zur Entwicklung gelangen können, die Versuche von Weissgerber und Perls[1]) an, die bei künstlich erzeugter Phlebostenose überall da, wo Stauung in der Niere vorhanden, namentlich in den Venen und Capillaren der Pyramidensubstanz, Micrococcen nachzuweisen vermochten. — Durchaus nicht ungewöhnlich ist ferner Coccobacteria in subcutanen Entzündungsherden. Billroth[2]) theilt zwei interessante Fälle der Art mit, praepatellare Phlegmonen, welche bei Scheuerfrauen durch anhaltendes Knieen entstanden. Weiterhin auch einen Fall von Quetschung des Unterschenkels, der in geruchlosem, halb vereitertem Blutextravasat eine ziemliche Menge Micrococcosketten erkennen liess, und einen ähnlichen Befund aus einem Unterhautzellgewebs-Abscess, der sich nach wiederholten Bewegungsübungen eines steifen Ellenbogengelenks entwickelt.

Eigenthümlich aber klingt die Behauptung Bergeron's[3]), dass nur in heissen Abscessen, die keinerlei Verbindung mit der äussern Luft besassen, und nur bei Erwachsenen (22.—60. Jahr) Coccos und Bacteria von ihm aufgefunden werden konnten, während unter den gleichen Bedingungen kalte (Coxitis, fungöse eitrige Arthritis, chronische Adenitis etc.) oder heisse bei Kindern bis zu 11 Jahren niemals dergleichen Organismen erkennen liessen.

Endlich muss hier einer Krankheit Erwähnung geschehen, welche in neuester Zeit mehrfach das Interesse der

---

[1]) Archiv für experim. Pathol. u. Pharm. Bd. VI p. 136.
[2]) Archiv für klin. Chirurgie 1876, Bd. XX Heft 2.
[3]) Comptes rendus T. 80, 1875 p. 430—32.

Pathologen auf sich gelenkt und vorzüglich geeignet sein dürfte, die Präexistenz von Keimen zu erweisen: wir meinen die primäre infectiöse Knochenmark- und Knochenhautentzündung.

Dieses eigenthümliche, ohne jede äussere Verletzung ablaufende und so oft letal endende Leiden beginnt nach Lücke's[1]) Darstellung meist 2—3 Tage nach Einwirkung einer Schädlichkeit (Erkältung oder Trauma), gewöhnlich mit einem Schüttelfrost, typhoidem Fieber, das schon vor Beginn der Eiterung eintritt, und beträchtlichen, 41° erreichenden Temperatursteigerungen. — Sowohl das Knochenmark als das Periost kann primär erkranken, zuerst nur an einer Stelle. Oft aber bleibt die Krankheit nicht auf den primären Herd beschränkt, und es kommt zu secundären Ablagerungen noch vor dem Aufbrechen des primären Eiterherdes. Die secundären Abscesse haben ihren Sitz am Periost, in Gelenken, Muskeln, unter der Haut oder um grössere Venen. Fast in allen Fällen konnten in diesen Herden, sowie im Herzen, Herzbeutel, in den Nieren zahlreiche Anhäufungen von Coccobacteria mikroskopisch nachgewiesen werden.

Wie ist das zu deuten? — Unser Autor stellt sich vor, dass Traumen oder Erkältung zunächst eine locale Circulationsstörung hervorbringen. Kreist nun der, vielleicht durch Athmung oder Verdauungsorgane aufgenommene Micrococcos im Blut, so wird er an dem Ort der Stauung sich anhäufen, vielleicht weiter entwickeln, und endlich in grösseren Massen wieder in den Kreislauf gelangen und nun die secundären Ablagerungen hervorrufen. Es scheint uns diese physicalische Erklärung des Vorgangs um so zulässiger, als thatsächlich, wie wir gesehen haben, in spontanen oder künstlich erzeugten Blutstasen Schisto-

[1]) Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. IV Heft 2 u. 3.

myceten nachgewiesen werden konnten. Möglich aber auch, dass in der Folge eine chemische Alteration der Nährstoffe durch den Krankheitsprocess hinzutritt, welche ihrerseits der Weiterentwickelung der Keime in noch höherem Grade Vorschub zu leisten vermag.

Wir verweisen in Hinsicht des casuistischen Details auf Klebs[1]) und Eberth[2]). Ersterer fand in seinem Falle, ein 15jähriges Mädchen betreffend, in gut aussehenden Eitermassen des Knochenmarks sowie in subperiostealen Eiteranhäufungen sehr zahlreiche und grosse Zoogloeahaufen, sowie freie Sporen und bacterienartige Stäbchen, vereinzelt oder zu mehreren an einander gereiht. In der Lunge keine Pilzmassen, dagegen in den Nieren viele stecknadelknopfgrosse Abscesse, mit dunkelbraunen Sporenmassen prall gefüllt. Letzterer constatirte in Abscessen des Herzmuskels und den angrenzenden Theilen des Pericardium, sowie in hämorrhagischen Lungeninfarcten mit beginnender Abscedirung und der entzündeten Pleura Micrococcen in ausserordentlicher Anzahl.

Nach all diesen Thatsachen kann jetzt kein Zweifel mehr obwalten, dass der menschliche und thierische Körper zu jeder Zeit des Lebens Keime dieser niedersten Geschöpfe in sich aufnimmt, selbst bei völlig unversehrter Körperoberfläche, und dass diese Keime auch im Zustand des Lebens und der Gesundheit Eingang finden in die Säftemasse und die Gewebe, ohne in diesem Zustande eine Aenderung herbeizuführen, dass sie mit den Secreten (Schweiss, Harn) vielleicht mit einer gewissen Regelmässigkeit abgeschieden werden, um durch neue ersetzt zu werden, und dass endlich ihre Vermehrung im lebenden Körper unter dem Hinzutritt pathologischer Pro-

---

[1]) Beiträge zur pathol. Anatomie der Schusswunden. Leipzig 1872, p. 119, 120.

[2]) Virchow's Archiv Bd. 65 p. 341.

cesse, der mannigfaltigsten Art und Ursache, thatsächlich stattfinden kann. Hieraus ergiebt sich weiter der einfache Schluss: dass ihre Vegetation nicht der **Grund** sein kann all dieser krankhaften Störungen, sondern lediglich die **Folge.**

Es darf nun mit Recht die Frage erhoben werden, wie lange erhält sich die Keimfähigkeit dieser interessanten Geschöpfe im menschlichen Körper? Diese Frage harrt noch ihrer Lösung.

Jedoch wurde im Jahrgang 1876 der Charité-Annalen von Köhler ein Fall von jauchiger Periostitis des Oberschenkels bei intacten Hautdecken aus der Bardelebenschen Klinik mitgetheilt, welcher geeignet sein dürfte mit einigem Grade von Wahrscheinlichkeit einen Maassstab zu gewähren. Danach würde allerdings die Entwickelungsfähigkeit die bedeutende Zahl von zehn Jahren und vielleicht darüber ungeschwächt fortdauern können. — Wir schliessen diesen, auch sonst instructiven Fall, ohne Präjudiz, in extenso hier an:

Anamnese. Anton Hennig, ein 38jähriger Militair-Invalide, erhielt im Feldzug gegen Oesterreich einen Gewehrschuss in den rechten Oberschenkel. Die Kugel drang in die Rückseite desselben ein, soll nach der Ansicht der ihn damals behandelnden Aerzte den Knochen gestreift haben und trat an der vorderen Peripherie des Schenkels wieder heraus. Die Wunde heilte unter starker, übelriechender Absonderung nach 3 Monaten vollständig zu. Eine gewisse Schwäche und Lahmheit des betr. Beines blieb noch eine kurze Zeit zurück; ein Aufbruch der Narbe fand nicht statt. Zehn Jahre lang befand sich Patient wohl. In den letzten Wochen vor seiner Aufnahme hatte er aussergewöhnlichen Körperanstrengungen sich unterzogen. Es stellten sich jetzt Schmerzen m rechten Oberschenkel ein, deren Intensität mit der

Zeit wuchs. Am 14. März 1876 brach Patient vor Schmerz ohnmächtig auf der Strasse zusammen.

Status praesens am 15. März 1876. Patient macht den Eindruck eines Typhus-Kranken. Grosse Prostratio virium, trockene belegte Zunge, die Lippen mit braunen Krusten bedeckt, das Sensorium etwas benommen, hohe Temperatur (40,0), geringe Dyspnoe. Die Untersuchung der inneren Organe liess Abnormitäten nicht erkennen. Der rechte Oberschenkel zeigt normale Hautfarbe, ist etwas geschwollen, bei Berührung und Bewegung äusserst schmerzhaft, am meisten in der Mitte des Schenkels, in welcher sich zwei von der früheren Verletzung herrührende, intacte Narben zeigen. Undeutliches Fluctuationsgefühl.

Verlauf. Am 18. März Incision an der Aussenseite des Schenkels durch die ganz intacte Musculatur. Sobald das Messer den Knochen berührte, entleerte sich in einem Strahle ungemein stinkende Jauche, welche von Bacterien wimmelte. An den nächsten Tagen begann die Verjauchung der Weichtheile des Oberschenkels; die acut progrediente Phlegmone erreichte schnell Scrotum und Bauchdecken, in wenigen Tagen ging Pat. zu Grunde.

Sectionsbefund. (Dr. Jürgens.) Leiche von grosser Statur, sehr gut genährt, mit dickem Fettpolster und starker Muskulatur. Die rechte Unterextremität zeigt eine starke Schwellung, namentlich des Oberschenkels, an welchem sich eine 10 Cm. lange, stark klaffende Incisionswunde an der äusseren und eine kleinere an der hinteren Seite des Oberschenkels befindet. Die Ränder dieser Wunden sind missfarbig, schiefrig-grauröthlich, auf Druck entleert sich eine jauchige Flüssigkeit. Die Schwellung erstreckt sich vom Oberschenkel aufwärts, theils bis zum Mons veneris, theils in die Regio glutaea. Neben der grösseren Incisionswunde findet sich eine abgekapselte hühnerei-

grosse Abscesshöhle, welche mit dünnflüssiger Jauche gefüllt ist. Diese Abscesshöhle stösst unmittelbar an das Os femoris, welches an einer thalergrossen, eiförmigen Fläche vom Periost entblösst ist. Die Abscesswand geht mit dicker, inwendig glatter Bindegewebskapsel in das die entblösste Fläche des Femur begrenzende, stark verdickte Periost über. Sowohl das Letztere, als auch zum Theil die Abscesswand ist mit dünnen Knochenlamellen bekleidet. Solche knöcherne, periostale Plättchen finden sich auch zwischen Periost und Knochen in unmittelbarer Nähe des Abscesses. Bei genauerer Betrachtung sieht man, dass das Femur an den des Periosts beraubten Stellen ebenfalls dünne periostale Knochenlamellen trägt. In und neben denselben zeigen sich punkt- und strichförmige, stecknadelknopfgrosse schwarze Körperchen, eins derselben ist von der Grösse eines Hirsekorns und zeigt deutlichen Metallglanz. Ein dünner Narbenstrang, welcher die Weichtheile des Oberschenkels durchsetzt, verbindet die beiden oben erwähnten Narben. Dies Narbengewebe stösst hart an die Abscesshöhle, in ihm befindet sich ein $1\frac{1}{2}$ Cm. langer, $\frac{1}{2}$ Cm. breiter und 0,1 Cm. dicker grauer Körper von Metallglanz, vollständig abgekapselt. Die Wandungen dieser kleinen Kapsel sind glatt und stehen mit Jaucheherden nicht in Verbindung. Die Weichtheile des Oberschenkels sind durchsetzt von mit einander communicirenden Jaucheherden, welche indessen nicht, mit Ausnahme des oben beschriebenen, das Periost erreichen. Die Vena femoralis ist mit zahlreichen, zum Theil zerfallenen Thromben gefüllt, welche nirgends der Wand fest anhaften. Das aufgesägte Femur zeigt weder im Mark, noch in der Substantia compacta Abnormitäten; nur die oberflächlichsten Schichten des vom Periost entblössten Knochentheils sind mit kleinen, stecknadelknopfgrossen, gelben und schiefrigen Herden durchsetzt. Im

Uebrigen fand sich: Nephritis et Hepatitis parenchymatosa, Hyperplasia lienis, Myocarditis parenchymatosa. Oedema et Hypostasis pulmonum. —

Sind nun freilich in diesem Fall andere Möglichkeiten des localen Entstehens der Organismen nicht ausgeschlossen, so drängt sich doch fast unmerklich der Verdacht unserm Urtheil auf, dass sie seiner Zeit mit den Geschosstheilen zugleich eingeführt, zehn Jahre lang, in vielleicht abgekapselten Räumen, am Os femoris liegen blieben, und erst, als im Stoffwechsel des Körpers Störungen eintraten, die zu ihrer weiteren Entwicklung nöthigen Bedingungen fanden. — Vielleicht dass dieser Fall anregt zu ähnlichen Mittheilungen oder weiteren Forschungen nach dieser Richtung und auf solche Weise Licht verbreiten hilft über das gegenwärtig noch unaufgeschlossene Problem.

Zum Schluss dieses Abschnittes sei es erlaubt, auch kurz derjenigen, allerdings seltenen Fälle zu gedenken, in denen stinkender Eiter in geschlossenen Abscesshöhlen keinen Coccos enthielt[1]), und in crassem Gegensatz hierzu anderer Beispiele, in denen Coccobacteria in streng antiseptisch behandelten Wunden unter dem Listerschen Carbolverbande nachgewiesen werden konnte.

In Bezug auf das zweite, paradox klingende Vorkommniss verweisen wir auf die Beobachtungen von Ranke[2]) und Mr. Watson[3]). Beide bestätigen, dass es die Form des Coccos war, die fast ausschliesslich gefunden wurde, — also diejenige, der bekanntlich von neueren Forschern (Pasteur, Cohn) eine mehr untergeordnete (oxydative?) Rolle im Fäulnissvorgange zugewiesen wird.

---

[1]) Coccobact. s. p. 88, 89.
[2]) Centralbl. für Chirurgie 1874, 13.
[3]) Remarks on the occurrence of organisms etc. (cit. Berl. klin. W. 1879, 28).

Schlussworte über den gegenwärtigen Stand der Bacterienfrage.

Die brennende Frage der ätiologischen Bedeutung der Schistomyceten in Hinsicht der menschlichen Krankheiten bedarf vorzüglich nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten der wissenschaftlichen Klärung: 1. ist festzustellen, welcher Antheil gebührt diesen Organismen an dem Zustandekommen der localen Sepsis, 2. der allgemeinen Krankheitsprocesse.

Es sind diese beiden Punkte wohl auseinander zu halten. Denn angenommen, die Schistomyceten wären als die primären Fermente localer Fäulnissvorgänge in Anspruch zu nehmen, so würde ihnen zwar eine bedeutende, wenn auch indirecte Rolle in der Aetiologie der septicämischen Krankheiten zuerkannt werden müssen, es würde aber damit nichts bewiesen sein für die Ursachen der typhösen, tuberculösen, leukämischen u. s. w. Processe, in denen ihr Vorkommen sichergestellt, — es müsste denn der deletäre Einfluss dieser Krankheiten auf den Organismus gleichfalls in septischer Allgemeininfection zu suchen sein. Diese Behauptung aber liese sich keinesfalls für all die mannigfaltigen Processe begründen, die, wie wir gesehen haben, von Pilzwucherungen begleitet werden.

Nun aber ist zweifellos dargethan, dass Coccobacteria im gesunden und lebenden menschlichen Organismus zu existiren vermag, ohne irgend welche krankhafte Processe zu erregen, und dass erst, wenn diese hinzutreten, in den veränderten mechanischen oder chemischen Körperverhältnissen ein Substrat für die Fortentwicklung der Keime gegeben ist. Wir schliessen daraus, dass diesen Keimen eine relative Unschädlichkeit für den menschlichen

Körper überhaupt innewohnt, dass sie daher als die Erreger von Krankheiten keinesfalls angesehen werden können. — Diese zwingende Logik hat die Anhänger der panparasitären Theorie dahin geführt, zwei verschiedene Arten von Schistomyceten, pathogene und nicht pathogene, aufzustellen, indem sie behaupten, in allen angeführten Fällen habe es sich lediglich um Letztere gehandelt. Es fehlt aber dieser Behauptung vorläufig in hinreichender Weise die Stütze der morphologischen und biologischen Unterscheidungsmerkmale, ohne welche dieselbe ihrer wissenschaftlichen Basis entbehrt.

Man hat nun weiter die ätiologische Frage auf dem Wege des Experiments zu lösen unternommen. Hier sind gleichfalls negative Resultate die überwiegend häufigsten gewesen. Ein vereinzelt positives Ergebniss aber beweist nichts gegenüber der ungemeinen Schwierigkeit, Fehlerquellen zu vermeiden. Wir müssen uns hier begnügen, das Resultat dieser bedeutsamen Versuche, wie es Hiller zusammenfasst, in Kürze wiederzugeben:

1. „Das in faulenden Stoffen enthaltene septische oder putride Gift ist eine durch den Fäulnissprocess gebildete chemische Substanz, deren Wirksamkeit von dem Leben und der Gegenwart niederer Organismen durchaus nicht abhängt.

2. Das Krankheitsbild der septischen und putriden Infection kann in völlig characteristischer Weise ohne die Mitwirkung von Bacterien oder Micrococcen zu Stande kommen."

Was nun von der septischen Infection, gilt bis auf Weiteres auch von den übrigen Krankheitsprocessen, da es unseres Wissens Niemandem bisher gelungen ist, durch Impfungen von Schistomyceten Tuberkulose, Typhus, Scharlach oder Diphtherie experimentell ins Leben zu rufen.

Anders freilich liegt die Sache, wenn es sich darum

handelt, welchen Einfluss etwa die Schistomyceten auf den Verlauf und die Perniciosität einmal eingetretener Krankheitsprocesse auszuüben vermögen, sei es nun als präexistirende, sich nun rapid fortentwickelnde Keime, sei es als neu von aussen hinzugetretene. Diese Frage hängt unseres Erachtens, abgesehen von dem mechanischen Nocens massenhafter Pilzanhäufungen, mit der ätiologischen Stellung dieser Geschöpfe zum septischen Localvorgange eng zusammen. Denn ist in Wundsecreten der Körperoberfläche z. B. den Schistomyceten die Fähigkeit, Fäulnissvorgänge anzuregen, eigenthümlich, muss auch die gleiche Eigenschaft ihnen beiwohnen für die Ulcera der Lunge, des Darms u. s. w. mit gleich deletärer Wirkung auf den erkrankten Organismus. Es hat sich aber gezeigt, dass auch in dieser Beziehung der ihnen gehührende Antheil keineswegs als ein unbedingter, vielmehr ätiologisch beschränkter aufgefasst werden muss. — Lässt sich doch der complicirte Vorgang der thierischen Fäulniss ansehen als ein chemischer Process, der mit der Spaltung von Eiweisskörpern und anderen Proteinverbindungen beginnt, durch eine Reihe eiweissartiger, stickstoff- und kohlenstoffhaltiger Zwischenprodukte (Peptone, Leucin, Tyrosin, Ammine, sowie die Gruppe der Fettsäuren, als Bernsteinsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure etc.) hindurchgeht, und mit der Bildung einer grossen Anzahl von durch die Fäulniss nicht weiter zerlegbaren Salzen: der Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure etc. — sowie von Wasser und gasigen Endproducten (Kohlensäure, Wasserstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff) abläuft.

Mithin müsste ein pflanzliches Geschöpf, das im Stande sein sollte, septische Processe im Thierkörper zu erregen, vor allen Dingen die Fähigkeit der primären Spaltung seiner proteinreichen Verbindungen in sich tragen, also etwa die fäulnissfähigen organischen Substanzen des Thierkörpers

als Nährstoffe in sich aufnehmen und die Fäulnissproducte als Stoffwechselproducte wiederausscheiden.

Dass die Bacterien diese Fähigkeit nicht besitzen, haben mannigfache Erfahrungen zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit erhoben. Es ist hier noch einmal an das Vorkommen dieser Wesen im gesunden und lebenden Körper zu erinnern, wo sie nachweislich mit den Eiweisskörpern in dauerndem Frieden leben. Sodann sind durch zahlreiche Züchtungen der Fäulnissbacterien in sogenannten Nährflüssigkeiten (Pasteur, Cohn) über die Ernährungsbedingungen derselben weitere wichtige Aufschlüsse gewonnen worden. Es hat sich ergeben, dass „dieselben sich völlig normal in jeder Flüssigkeit entwickeln und vermehren, welche ausser Ammoniak und Salpetersäure noch einen stickstofffreien, kohlenstoffhaltigen Körper enthält." — Aus diesen und den Erfahrungen, welche Hiller direct durch Injectionen von gezüchteten oder isolirten Bacterien in Hühnereiweiss gesammelt, wobei keine Vermehrung derselben noch Zersetzung des Eiweisses constatirt werden konnte, sowie endlich den analogen Beobachtungen von Colin-Poggiale und Billroth, geht weiter mit hoher Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Bacterien auch in den thierischen Geweben **nicht** die Eiweisskörper als solche zu assimiliren im Stande sind.

Dass sie aber gleichwohl einen Einfluss auf den Process der Fäulniss, vielleicht in der Weise ausüben, dass sie die aus schon zersetzten Proteinstoffen herzuleitenden Zwischen- und Endproducte der Fäulniss, die organischen und anorganischen Ernährungsstoffe in sich aufnehmen und durch ihren Stoffwechsel weiter zerlegen, wird durch directe Erfahrungen von Buchholtz[1]) über die

[1]) Archiv für experiment. Pathol. u. Pharm. Bd. VII p. 81—100.

Stoffwechselproducte der Bacterien in möglichst einfach zusammengesetzten Nährflüssigkeiten ausserordentlich wahrscheinlich gemacht. Es ergab sich, dass die den Bacterien in Lösungen dargebotenen Nährstoffe (Zucker, Ammoniak, Weinsäure und Phosphorsäure) in längere Zeit fortgesetzten Culturversuchen sämmtlich in der Weise durch den Stoffwechsel der Bacterien eine chemische Umsetzung erfuhren, dass als Producte desselben Bernsteinsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, in geringer Menge auch Glycerin und Kohlensäure daraus hervorgingen, — sämmtlich Verbindungen, die, wie wir gesehen haben, als Producte thierischer Fäulniss fast constant aufzutreten pflegen, und in genügender Dosis und Concentration Entzündung und Fieber im menschlichen Körper hervorrufen.

Fortgesetzte Beobachtungen lehrten endlich, dass auch die bei Zersetzungsprocessen so ungemein häufig auftretende Wasserstoffentwickelung den Ernährungsvorgängen der Schizomyceten, besonders der Stäbchenform, in zahlreichen Fällen zugeschrieben werden müsse. Da aber nascirender Wasserstoff als die Quelle von Reductionserscheinungen an festen chemischen Verbindungen angesehen werden muss, so liegt es nahe, auch eine weitere Reihe chemischer Fäulnissproducte als von der Lebensthätigkeit der Schizomyceten hervorgerufen, anzusehen. Nur muss im Auge behalten werden, dass sowohl die Schizomyceten in reichlicher Menge in organischen Flüssigkeiten sich fortentwickeln können, ohne Fäulniss zu bewirken, als auch Fäulniss, selbst ausgeprägteste, wie wir gesehen haben, ohne Betheiligung von Organismen zu Stande kommen kann. —

Wir schliessen daraus, dass das Fäulniss erregende Ferment nicht ein einziges, chemisches oder pflanzliches sein kann, sondern dass mehrere Fermente der Art,

theils chemischer theils pflanzlicher Natur existiren, und gemeinhin wahrscheinlich beide Fermentarten cooperirend den mannigfaltigen Hergang der Fäulniss ins Leben rufen.

THESEN.

1. In der Behandlung der ulcerösen Lungenphthise ist vor Allem das Ziel einer zweckmässigen Antisepsis ins Auge zu fassen.
2. Complicirte Fracturen gestatten erhärtende Verbände erst nach völlig gesicherter Durchführung des antiseptischen Verbandes.
3. Der Traum ist ein pathologischer Vorgang, mithin Object der ärztlichen Kunst.

Verfasser, Johannes Franke, evangelischen Bekenntnisses, wurde geboren am 20. Dezember 1848 zu Berlin. Er verliess Ostern 1867 das Friedrichs-Werdersche Gymnasium daselbst mit dem Zeugniss der Reife und wurde unter dem Rectorat von Langenbeck's am 30. April desselben Jahres an der Berliner Universität immatriculirt, an der er auch sein Tentamen physicum absolvirte. Vom 30. August 1870 bis zum 22. Februar 1871 war er in dem Königl. Reserve-Lazareth zu Charlottenburg als Assistenzarzt beschäftigt, dann aber durch Kränklichkeit an der Fortsetzung seiner Studien behindert. Am 27. Juni d. J. bestand er das Tentamen und Examen rigorosum. Seine Lehrer waren: Bardeleben, du Bois-Reymond, Braun, Dönitz, Erhard, Frerichs, Guttmann, Hartmann, von Langenbeck, Martin, Mitscherlich, Munk, Reichert, Rosenthal, A. Schneider, Schneider, Schultzenstein, Virchow.